

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-218535

(P2002-218535A)

(43)公開日 平成14年8月2日 (2002.8.2)

(51)Int.Cl.⁷

H 04 Q 7/38
H 04 M 1/725
3/42

識別記号

F I

H 04 M 1/725

テマコード^{*}(参考)

5 K 0 2 4
B 5 K 0 2 7
U 5 K 0 6 7
E

H 04 B 7/26

1 0 9 K

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全14頁)

(21)出願番号

特願2001-5435(P2001-5435)

(22)出願日

平成13年1月12日 (2001.1.12)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 藍谷 泰博

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74)代理人 100075502

弁理士 倉内 義朗

F ターム(参考) 5K024 AA61 CC11 DD01 DD02 GG01

5K027 AA11 BB01 HH11 HH14

5K087 AA21 BB04 DD27 EE02 EE10

EE16 FF03 GG07 GG22 HH12

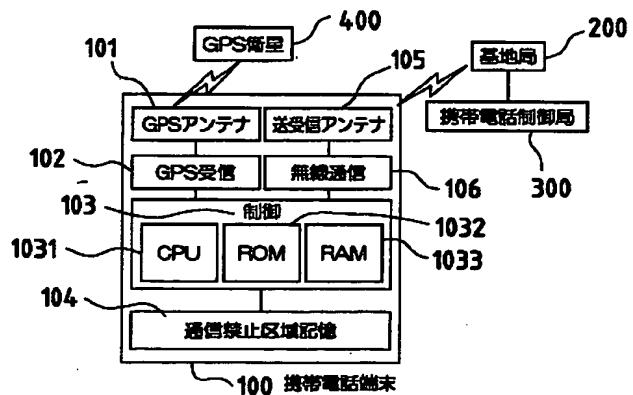
JJ52 JJ56

(54)【発明の名称】 携帯電話システム

(57)【要約】

【課題】電波の輻射を完全に禁止することができ、携帯電話端末の通信の再開が自動的に行われる。

【解決手段】携帯電話制御局300は、携帯電話端末100が通信禁止区域に入っているか否かを判定し、通信禁止区域に入っているれば、携帯電話端末100の通信停止の指示及び通信禁止区域を示す通信禁止命令を基地局200に通知する。基地局200は、この通信禁止命令を携帯電話端末100に送信する。携帯電話端末100は、この通信禁止命令を入力すると、無線通信部106の動作を完全に停止して、携帯電話端末100からの電波の輻射を阻止する。また、通信禁止命令に通信禁止区域が含まれているので、携帯電話端末100は、携帯電話端末100の位置が通信禁止区域から出たことを検出して、通信を自ら再開することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線通信を行う携帯電話端末と、この携帯電話端末による無線通信を管理する携帯電話制御局とを備える携帯電話システムにおいて、

携帯電話制御局は、通信禁止区域を登録したデータベースを有しており、携帯電話端末から位置情報を通知されると、この位置情報によって示される携帯電話端末の位置がデータベースの通信禁止区域に入るか否かを判定し、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に入ると、通信禁止命令を携帯電話端末に通知し、

携帯電話端末は、携帯電話端末の位置を検出するGPS装置を有しており、携帯電話端末の位置を示す位置情報を携帯電話制御局に通知し、これに応答して携帯電話制御局から通信禁止命令を通知されると、携帯電話端末の無線通信を停止することを特徴とする携帯電話システム。

【請求項 2】 携帯電話制御局からの通信禁止命令は、携帯電話端末の位置が入る通信禁止区域を示し、携帯電話端末は、携帯電話端末の位置が通信禁止区域から出ると、無線通信を再開することを特徴とする請求項1に記載の携帯電話システム。

【請求項 3】 無線通信を行う携帯電話端末と、この携帯電話端末による無線通信を管理する携帯電話制御局とを備える携帯電話システムにおいて、

携帯電話制御局は、通信禁止区域を登録したデータベースを有しており、携帯電話端末から位置情報を通知されると、この位置情報によって示される携帯電話端末の位置がデータベースの通信禁止区域に入るか否かを判定し、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に入ると、通信禁止命令を携帯電話端末に通知し、

携帯電話端末は、携帯電話端末の位置を検出するGPS装置を有しており、携帯電話端末の位置を示す位置情報を携帯電話制御局に通知し、これに応答して携帯電話制御局から通信禁止命令を通知されると、携帯電話端末の無線通信の停止を促す旨を報知することを特徴とする携帯電話システム。

【請求項 4】 携帯電話制御局からの通信禁止命令は、携帯電話端末の位置が入る通信禁止区域を示し、携帯電話端末は、携帯電話端末の位置が通信禁止区域から出ると、無線通信の再開を促す旨を報知することを特徴とする請求項3に記載の携帯電話システム。

【請求項 5】 通信禁止区域は、概略形状及び詳細形状からなり、

通信禁止区域に対する携帯電話端末の出入りの判定は、携帯電話端末の位置が通信禁止区域の概略形状に入るか否かを判定し、概略形状に入ると判定されたときに、更に携帯電話端末の位置が通信禁止区域の詳細形状に入るか否かを判定することにより行われることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の携帯電話システム。

【請求項 6】 無線通信を行う携帯電話端末と、この携

帶電話端末による無線通信を管理する携帯電話制御局とを備える携帯電話システムにおいて、

携帯電話制御局は、完全禁止領域及び該完全禁止領域を包含する準禁止領域からなる通信禁止区域を登録したデータベースを有しており、携帯電話端末から位置情報を通知されると、この位置情報によって示される携帯電話端末の位置がデータベースの通信禁止区域に入るか否かを判定し、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に入るかを判定し、完全禁止領域及び準禁止領域を示す通信禁止命令を携帯電話端末に通知し、

携帯電話端末は、携帯電話端末の位置を検出するGPS装置を有しており、携帯電話端末の位置を示す位置情報を携帯電話制御局に通知し、これに応答して携帯電話制御局から通信禁止命令を通知されると、携帯電話端末の位置が完全禁止領域及び準禁止領域のいずれに入っているかを判定し、携帯電話端末の位置が準禁止領域に入っているれば、携帯電話端末の無線通信の停止を促す旨を報知し、携帯電話端末の位置が完全禁止領域に入っているれば、携帯電話端末の無線通信を停止することを特徴とする携帯電話システム。

【請求項 7】 携帯電話制御局は、通信禁止区域を登録した複数種類のデータベースを備え、これらのデータベースを切り替えて用いることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の携帯電話システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、無線通信を行う携帯電話端末と、この携帯電話端末による無線通信を管理する携帯電話制御局とを備える携帯電話システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の携帯電話システムは、利用者が携行する携帯電話端末と、数キロメートルおきに設置された各基地局と、各基地局を統轄し、回線の交換を行う携帯電話制御局とを含んで構成されている。携帯電話端末は、最寄りの基地局と定期的に通信しており、該携帯電話端末が基地局からの電波の届く範囲（セルと称す）に入ることを基地局に通知して、該携帯電話端末を基地局に登録している。携帯電話端末の利用者が移動して、携帯電話端末が1つの基地局のセルから出て他の基地局のセルに入ると、元の基地局において携帯電話端末の登録が抹消され、他の基地局において携帯電話端末が新たに登録される。この際、携帯電話制御局には、携帯電話機の登録の抹消及び新たな登録を示す登録情報が与えられる。これにより、携帯電話制御局は、いずれの基地局から携帯電話端末を呼び出し得るかを常に把握することができる。

【0003】 この様な携帯電話システムにおいては、携帯電話端末がいずれかの基地局のセルに入っている限り、また携帯電話端末の電源を切らない限り、携帯電話

端末からの発着信が可能である。しかしながら、逆に、何処でも何時でも発着信が可能であることが不都合を招いている。例えば、劇場、コンサートホール、学校、病院等の公共施設や、電車、バス、航空機等の交通機関では、静謐であることが望まれたり、携帯電話端末から輻射される電波の影響により電子機器の誤動作を招き、人命を損ねることが懸念され、不意の着信等が周囲の迷惑となる。

【0004】このため、例えば特開平7-87568号公報（以下文献1と称す）には、携帯電話端末の位置を検出し、この位置が予め設定された発着信禁止区域に入ると、携帯電話端末の発着信を禁止するという技術が開示されている。

【0005】また、特開平10-276473号公報（以下文献2と称す）には、複数の基地局からの各信号を携帯電話端末で受信し、これらの信号に基づいて、携帯電話端末の位置を検出し、この位置が予め設定された送信禁止区域に入ると、携帯電話端末の送信を禁止するという技術が開示されている。

【0006】更に、特開平11-18159号公報（以下文献3と称す）には、GPS（Global Positioning System）によって携帯電話端末の位置を検出し、この位置が予め設定された発着信禁止領域に入つては、携帯電話端末の発着信を禁止するという技術が開示されている。

【0007】また、特開平11-331950号公報（以下文献4と称す）には、GPSによって携帯電話端末の位置を検出して、この携帯電話端末の位置を携帯電話制御局に登録し、携帯電話端末の位置が着信禁止区域に入ると、携帯電話端末への着信を禁止して、この旨を発信元に通知したり、留守番電話サービスを起動するという技術が開示されている。

【0008】更に、特開平2000-183802号公報（以下文献5と称す）には、GPSによって携帯電話端末の位置を検出し、この携帯電話端末の位置が所定位置の近傍にあると、携帯電話端末への電源供給を停止するという技術が開示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記各文献1、2及び4では、携帯電話端末の発着信を禁止しても、携帯電話端末と基地局間の定期的な通信を停止しないので、携帯電話端末からの電波の輻射を完全に禁止するに至らなかった。また、上記各文献2及び3では、全ての発着信の禁止区域を携帯電話端末側に登録するので、携帯電話端末に大容量のメモリを必要とし、また禁止区域が変更されたときには、多数の携帯電話端末の記憶内容を更新せねばならず、これを実現するのが困難であった。更に、上記文献5では、携帯電話機への電源供給が自動的に停止されても、電源供給の再開が自動的には行われなかつた。

【0010】そこで、本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、電波の輻射を完全に禁止することができ、また携帯電話端末側に大容量のメモリが必要ではなく、携帯電話端末の通信の再開が自動的に行われる携帯電話システムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、無線通信を行う携帯電話端末と、この携帯電話端末による無線通信を管理する携帯電話制御局とを備える携帯電話システムにおいて、携帯電話制御局は、通信禁止区域を登録したデータベースを有しており、携帯電話端末から位置情報を通知されると、この位置情報によって示される携帯電話端末の位置がデータベースの通信禁止区域に入るか否かを判定し、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に入ると、通信禁止命令を携帯電話端末に通知し、携帯電話端末は、携帯電話端末の位置を検出するGPS装置を有しており、携帯電話端末の位置を示す位置情報を携帯電話制御局に通知し、これに応答して携帯電話制御局から通信禁止命令を通知されると、携帯電話端末の無線通信を停止している。

【0012】この様な構成の本発明によれば、携帯電話端末から携帯電話制御局へと、携帯電話端末の位置を通知し、携帯電話制御局側で、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に入るか否かを判定し、通信禁止区域に入ると、通信禁止命令を携帯電話端末に通知している。携帯電話端末は、通信禁止命令を受信すると、無線通信を停止する。こうして無線通信を停止した後には、発着信及び通話を行うことができず、携帯電話端末から電波が輻射されることはない。

【0013】また、本発明においては、携帯電話制御局からの通信禁止命令は、携帯電話端末の位置が入る通信禁止区域を示し、携帯電話端末は、携帯電話端末の位置が通信禁止区域から出ると、無線通信を再開している。

【0014】この様に通信禁止命令によって通信禁止区域が示されれば、携帯電話端末は、通信の停止と同時に、通信禁止区域を得ることができ、携帯電話端末から電波を輻射することなく、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に入っているか否かを監視することができる。そして、携帯電話端末の位置が通信禁止区域から出たときに、無線通信を直ちに再開することができ、着信の通知を確実に受けることができる。また、多数の通信禁止区域を携帯電話端末側で記憶しておく必要がない。

【0015】次に、本発明は、無線通信を行う携帯電話端末と、この携帯電話端末による無線通信を管理する携帯電話制御局とを備える携帯電話システムにおいて、携帯電話制御局は、通信禁止区域を登録したデータベースを有しており、携帯電話端末から位置情報を通知されると、この位置情報によって示される携帯電話端末の位置がデータベースの通信禁止区域に入るか否かを判定し、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に入ると、通信禁止

命令を携帯電話端末に通知し、携帯電話端末は、携帯電話端末の位置を検出するG P S 装置を有しており、携帯電話端末の位置を示す位置情報を携帯電話制御局に通知し、これに応答して携帯電話制御局から通信禁止命令を通知されると、携帯電話端末の無線通信の停止を促す旨を報知している。

【0016】この様な構成の本発明によれば、携帯電話端末は、通信禁止命令を受信すると、無線通信を停止するのではなく、携帯電話端末の無線通信の停止を促す旨を報知する。携帯電話端末の利用者は、この報知に応じて、無線通信を停止させるための操作を行う。これにより、携帯電話端末から電波が輻射されずに済む。また、操作を行わない限り、無線通信が停止されないので、例えば携帯電話端末の検出位置に誤差があって、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に実際に入っていないにもかかわらず、報知がなされたときには、利用者の意志により、通信を継続することができる。

【0017】また、本発明においては、携帯電話制御局からの通信禁止命令は、携帯電話端末の位置が入る通信禁止区域を示し、携帯電話端末は、携帯電話端末の位置が通信禁止区域から出ると、無線通信の再開を促す旨を報知している。

【0018】ここでも、携帯電話端末は、通信の停止と同時に、通信禁止区域を得ることができ、携帯電話端末から電波を輻射することなく、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に入っているか否かを監視することができる。そして、携帯電話端末の位置が通信禁止区域から出たときに、無線通信の再開を促す旨を報知することができる。また、操作を行わない限り、無線通信が再開されないので、携帯電話端末の検出位置に誤差があって、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に実際に入っているにもかかわらず、報知がなされたときには、利用者の意志により、通信の再開を差し控えることができる。

【0019】更に、本発明においては、通信禁止区域は、概略形状及び詳細形状からなり、通信禁止区域に対する携帯電話端末の出入りの判定は、携帯電話端末の位置が通信禁止区域の概略形状に入るか否かを判定し、概略形状に入ると判定されたときに、更に携帯電話端末の位置が通信禁止区域の詳細形状に入るか否かを判定することにより行われている。

【0020】通信禁止区域の詳細形状が複雑な場合は、携帯電話端末の位置が通信禁止区域の詳細形状に入るか否かの判定処理が大きな負荷となるので、携帯電話端末の位置が通信禁止区域の概略形状に入るか否かの判定を行ってから、詳細形状に入るか否かの判定を行うことにより、負荷を低減させ、処理の高速化を図ることができる。

【0021】次に、本発明は、無線通信を行う携帯電話端末と、この携帯電話端末による無線通信を管理する携帯電話制御局とを備える携帯電話システムにおいて、携

帶電話制御局は、完全禁止領域及び該完全禁止領域を包含する準禁止領域からなる通信禁止区域を登録したデータベースを有しており、携帯電話端末から位置情報を通知されると、この位置情報によって示される携帯電話端末の位置がデータベースの通信禁止区域に入るか否かを判定し、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に入ると、完全禁止領域及び準禁止領域を示す通信禁止命令を携帯電話端末に通知し、携帯電話端末は、携帯電話端末の位置を検出するG P S 装置を有しており、携帯電話端末の位置を示す位置情報を携帯電話制御局に通知し、これに応答して携帯電話制御局から通信禁止命令を通知されると、携帯電話端末の位置が完全禁止領域及び準禁止領域のいずれに入っているかを判定し、携帯電話端末の位置が準禁止領域に入っているれば、携帯電話端末の無線通信の停止を促す旨を報知し、携帯電話端末の位置が完全禁止領域に入っているれば、携帯電話端末の無線通信を停止している。

【0022】この様な構成の本発明によれば、携帯電話端末から携帯電話制御局へと、携帯電話端末の位置を通知し、携帯電話制御局側で、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に入るか否かを判定し、通信禁止区域に入ると、完全禁止領域及び準禁止領域を示す通信禁止命令を携帯電話端末に通知している。携帯電話端末は、携帯電話端末の位置が準禁止領域に入っているれば、携帯電話端末の無線通信の停止を促す旨を報知し、携帯電話端末の位置が完全禁止領域に入っているれば、携帯電話端末の無線通信を停止している。こうして無線通信を停止した後には、携帯電話端末から電波が輻射されることはない。また、無線通信の停止を促す旨を報知してから、携帯電話端末の無線通信を停止するという段階的な手順により、利用者へのサービスを向上させることができる。

【0023】また、本発明においては、携帯電話制御局は、通信禁止区域を登録した複数種類のデータベースを備え、これらのデータベースを切り替えて用いている。

【0024】例えば、複数種類のデータベースを日時に応じて使い分ける。これにより、月曜日から金曜日までは公共施設であって、かつ土曜日及び日曜日は公共施設ではない場所において、月曜日から金曜日までの間のみ、携帯電話端末からの電波の輻射を禁止することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0026】図1は、本発明の携帯電話システムの第1実施形態を示すブロック図である。本実施形態の携帯電話システムは、携帯電話端末100と、基地局200と、携帯電話制御局300とを備えている。尚、説明の簡単化のために、携帯電話端末100、基地局200、及び携帯電話制御局300を1つずつ示しているが、通常は、いずれも複数のものが存在する。

【0027】携帯電話端末100において、G P S (Global Positioning System) アンテナ101は、複数のG P S衛星400からの電波を受信し、それぞれの受信信号をG P S受信部102に与える。G P S受信部102は、これらの受信信号に基づいて、携帯電話端末100の位置（緯度及び経度）を求め、この位置を制御部103に通知する。また、無線通信部106は、制御部103からの音声や各種のデータ等を示す信号を変調入力として、搬送波を変調し、変調出力を送受信アンテナ105を通じて基地局200へと送信したり、基地局200から送受信アンテナ105を通じての受信入力を復調して、復調出力である音声や各種のデータ等を示す信号を制御部103に出力する。制御部103は、携帯電話端末100を統轄的に制御するものであって、中央処理装置(CPU)1031と、制御プログラムを格納した読み出し専用メモリ(ROM)1032と、一時的にデータを格納するランダムアクセスメモリ(RAM)1033とを備えている。通信禁止区域記憶部104は、通信禁止区域を記憶するものである。この通信禁止区域記憶部104の代わりに、制御部103内のRAM1033を用いることも可能である。携帯電話端末100は、電話機としての役目を果たすために、その他にも、マイク、イヤーピース、表示画面、操作キー、電池等を備えているが、ここには図示していない。

【0028】基地局200は、先に述べた様に複数のものが存在している。携帯電話のサービスエリアにおいては、各基地局が数キロメートルの間隔で配置され、いずれかの基地局が携帯電話端末100と携帯電話制御局300間の中継を行う。

【0029】携帯電話制御局300は、図2に示す様に構成されている。携帯電話制御局300において、通信部301は、基地局200や他の各基地局と有線接続されており、これらの基地局との間で、音声や各種のデータ等を送受する。記憶部305は、端末データベース303及び通信禁止区域データベース304を格納している。制御部302は、端末データベース303及び通信禁止区域データベース304の管理や、各基地局及び他の各中継交換機との間で、音声や各種のデータ等を送受する。また、制御部302は、発信元からの回線接続要求を受けたり、着信先を呼び出し、他の各中継交換機と協動して、発信元と着信先間の通信経路を設定し、回線制御を行う。これにより、発信元と着信先が回線接続され、相互間で通信を行うことが可能になる。発信元及び着信元は、携帯電話端末100や他の携帯電話端末であっても良いし、他の有線端末であっても構わない。

【0030】ここで、携帯電話端末100は、基地局200のセルに入っているときには、基地局200との間で定期的に通信を行う。この定期的な通信に際し、携帯電話端末100の制御部103は、G P S受信部102によって検出された携帯電話端末100の位置（緯度及

び経度）及び自己の端末IDを無線通信部106及び送受信アンテナ105を介して基地局200に送信する。基地局200は、携帯電話端末100の位置及び端末IDを受信すると、これらを自己の基地局IDと共に携帯電話制御局300に通知する。携帯電話制御局300の制御部302は、携帯電話端末100の位置、端末ID及び基地局IDを通信部301を介して受け取り、これらを記憶部305の端末データベース303に登録する。

【0031】制御部302は、端末ID及び基地局IDを端末データベース303から読み出すことにより、基地局IDに対応する基地局200のセルに、端末IDに対応する携帯電話端末100が入っていることを知つて、基地局200を通じて携帯電話端末100を呼び出すことができる。また、制御部302は、携帯電話端末100の位置を端末データベース303から読み出すことにより、端末IDに対応する携帯電話端末100の位置を知ることができる。

【0032】図3は、携帯電話制御局300の端末データベース303の構成を示している。図3に示す様に端末データベース303では、各携帯電話端末毎に、4バイトで表される携帯電話端末の端末IDと、9バイト及び11バイトのアスキーワード列で表される携帯電話端末の緯度及び経度と、4バイトで表される基地局IDとを登録している。尚、緯度及び経度をアスキーワードで表しているが、この代わりに、バイナリーデータで表しても構わない。また、端末ID及び基地局IDは、端末の数や基地局の数に応じて適宜に増減しても良い。

【0033】一方、携帯電話制御局300の通信禁止区域データベース304は、頂点テーブル3041及び区域テーブル3042を含んでいる。頂点テーブル3041には、携帯電話端末からの電波の輻射が禁止される複数の通信禁止区域の詳細形状及び位置が登録されている。また、区域テーブル3042には、該各通信禁止区域の概略形状及び位置が登録されている。1つの通信禁止区域の詳細形状は、同通信禁止区域の概略形状に含まれている。

【0034】図4は、通信禁止区域の詳細形状及び概略形状を例示している。図4に示す様に、詳細形状AR1は、複数の頂点PT1～PT6を時計周りに順次結んでいくことにより形成される。また、概略形状RE1は、西側経度線W、東側経度線E、北側緯度線N、南側緯度線Sからなる長方形である。

【0035】図5は、頂点テーブル3041の構成を示している。図5に示す様に頂点テーブル3041では、詳細形状AR1の各頂点PT1～PT6の番号に対応してそれぞれの緯度及び経度を登録しており、他の各詳細形状についても、各頂点の番号に対応してそれぞれの緯度及び経度を登録している。また、緯度を9バイトで表し、経度を11バイトで表している。

【0036】図6は、区域テーブル3042の構成を示している。図6に示す様に区域テーブル3042では、各概略形状毎に、9バイトのアスキイ文字列で表される北側緯度線N及び南側緯度線Sと、11バイトのアスキイ文字列で表される西側経度線W及び東側経度線Eと、1バイトで表される詳細形状の各頂点の数と、最初の頂点の番号とを登録している。ここでも、アスキイ文字列の代わりに、バイナリーデータを用いても良い。

【0037】詳細形状の各頂点の番号が連続しているので、概略形状に対応する最初の頂点の番号及び頂点の数を区域テーブル3042から読み出せば、この概略形状に含まれる詳細形状の各頂点の番号が全て分かり、これらの頂点の番号に対応するそれぞれの緯度及び経度を頂点テーブル3041から読み出すことができる。

【0038】この様な構成の携帯電話システムにおいては、携帯電話端末100の位置を検出し、この位置が通信禁止区域に入るか否かを判定し、通信禁止区域に入っているれば、携帯電話端末100の通信を停止して、携帯電話端末100からの電波の輻射を禁止し、この後に携帯電話端末100が通信禁止区域から出ると、携帯電話端末100による通信を再開する。

【0039】図7は、携帯電話端末100が通信禁止区域に入っているか否かを判定するための処理を示すフローチャートである。

【0040】先に述べた様に携帯電話端末100の位置、端末ID及び基地局IDが携帯電話制御局300に通知され、これらが記憶部305の端末データベース303に登録されている。また、端末データベース303の登録内容は、定期的に更新されている。

【0041】携帯電話制御局300の制御部302は、携帯電話端末100の位置、端末ID及び基地局IDを端末データベース303から読み出し、また最初の概略形状の西側経度線W、東側経度線E、北側緯度線N、及び南側緯度線S、つまり最初の概略形状の領域を区域テーブル3042から読み出す（ステップS101）。そして、制御部302は、携帯電話端末100の位置が概略形状の領域に入るか否かを判定する（ステップS102）。ここで、携帯電話端末100の位置が概略形状の領域に入れば（ステップS102で「Y e s」）、この概略領域に対応する最初の頂点の番号及び頂点の数を区域テーブル3042から読み出して、詳細形状の各頂点の番号を求め、これらの頂点の番号に対応するそれぞれの緯度及び経度を頂点テーブル3041から読み出す（ステップS103）。

【0042】また、携帯電話端末100の位置が概略形

状の領域に入らなかったり（ステップS102で「N o」）、詳細形状の領域に入らなければ（ステップS104で「N o」）、制御部302は、全ての概略形状の領域を区域テーブル3042から読み出していないので（ステップS105で「N o」）、ステップS101に戻り、2番目の概略形状の領域を区域テーブル3042から読み出して、ステップS102に移る。そして、携帯電話端末100の位置が2番目の概略形状の領域入り、更に詳細形状の領域に入れば、携帯電話端末100が該詳細形状の通信禁止区域に入るとみなす。

【0043】また、ステップS101からの処理を繰り返し、携帯電話端末100の位置が全ての概略形状の領域のいずれにも入らなければ、携帯電話端末100がいずれの通信禁止区域にも入らないとみなす。

【0044】こうして携帯電話端末100が通信禁止区域に入っているか否かを判定し、通信禁止区域に入っているれば、制御部302は、携帯電話端末100の通信停止の指示及び通信禁止区域を示す通信禁止命令を通信部301を介して基地局200に通知する。基地局200は、この通信禁止命令を携帯電話端末100に送信する。携帯電話端末100の制御部103は、この通信禁止命令を受信アンテナ105及び無線通信部106を介して入力すると、無線通信部106の動作を完全に停止させる。これにより、携帯電話端末100からの電波の輻射が阻止される。また、制御部103は、通信禁止命令によって示される通信禁止区域を通信禁止区域記憶部104に記憶する。

【0045】図8は、通信禁止命令の構成を示す図である。図8に示す様に通信禁止命令は、2バイトで表される命令IDと、2バイトで表されるデータサイズと、4バイトで表される基地局IDと、4バイトで表される端末IDと、9バイトのアスキイ文字列で表される北側緯度線N及び南側緯度線Sと、11バイトのアスキイ文字列で表される西側経度線W及び東側経度線Eと、1バイトで表される各詳細形状の頂点の個数と、9バイトで表される各頂点の緯度と、11バイトで表される該各頂点の経度とを含む。

【0046】図9は、通信禁止命令の具体例を示している。この通信禁止命令によれば、命令IDが「999」であり、基地局200の基地局IDが「FFF4b35」であり、携帯電話端末100の端末IDが「1f9a73c1」である。また、データサイズは、 $5 + 3 + 2 + 0 \times (\text{頂点の個数})$ で表される。例えば、ある詳細形状の頂点の個数が6の場合は、173バイトとなる。

【0047】図10は、携帯電話端末100の通信禁止区域記憶部104に記憶される通信禁止区域のデータを例示している。図10から明らかな様に、通信禁止区域記憶部104に記憶される通信禁止区域は、命令ID、データサイズ、基地局ID、及び端末IDを図9の通信命令から削除したものに相当する。

【0048】図11は、通信禁止命令を受信したときの携帯電話端末100の処理を示すフローチャートである。

【0049】携帯電話端末100の制御部103は、基地局からの通信禁止命令を入力すると、通信禁止命令に含まれる通信禁止区域を通信禁止区域記憶部104に記憶し(ステップS201)、この後に無線通信部106の動作を完全に停止させる(ステップS202)。

【0050】こうして携帯電話端末100の通信動作を停止した後は、携帯電話端末100が通信禁止区域から出たか否かを監視し続け、通信禁止区域から出たときに、携帯電話端末100による通信を再開する。

【0051】図12は、携帯電話端末100による通信を再開するための処理を示すフローチャートである。

【0052】携帯電話端末100の制御部103は、GPS受信部102からの位置の通知を待機しており(ステップS301及びステップS302で「No」)、位置を通知されると(ステップS302で「Yes」)、通信禁止区域の概略形状の西側経度線W、東側経度線E、北側緯度線N、及び南側緯度線S、つまり概略形状の領域を通信禁止区域記憶部104から読み出し、携帯電話端末100の位置が概略形状の領域に入るか否かを判定する(ステップS303)。ここで、概略形状の領域に入れば(ステップS303で「Yes」)、制御部103は、詳細形状の各頂点の緯度及び経度を通信禁止区域記憶部104から読み出し(ステップS304)、各頂点を結んでなる詳細形状の領域に、携帯電話端末100の位置が入るか否かを判定する(ステップS305)。そして、詳細形状の領域に入れば(ステップS305で「Yes」)、ステップS301に戻って、GPS受信部102からの位置の通知を再び待機する。

【0053】また、概略形状の領域に入らなかったり(ステップS303で「No」)、概略形状の領域に入っていても(ステップS303で「Yes」)、詳細形状の領域に入っていないければ(ステップS305で「No」)、制御部103は、通信禁止区域記憶部104内の通信禁止区域を消去し、無線通信部106の動作を再開させ、携帯電話端末100からの発信を可能にする。そして、制御部103は、携帯電話端末100の位置及び自己の端末IDを送信する(ステップS306)。この携帯電話端末100の位置及び端末IDは、基地局200で受信され、基地局IDと共に携帯電話制御局300に通知され、ここに登録される。これにより、携帯電話制御局300から基地局200を通じて携帯電話端末100へと、着信を通知することが可能になる。

【0054】この様に本実施形態では、携帯電話端末100が通信禁止区域に入ったときに、携帯電話端末100の通信動作を完全に停止して、携帯電話端末100からの電波の輻射を阻止している。また、携帯電話制御局300から携帯電話端末100へと送出される通信禁止

命令に通信禁止区域が含まれているので、携帯電話端末100は、携帯電話端末100の位置が通信禁止区域から出たか否かを判定し、通信禁止区域から出たときに、通信を自ら再開することができる。

【0055】また、通信禁止区域を概略形状の領域及び詳細形状の領域で表し、携帯電話端末100の位置が概略形状の領域に入っているか否かを判定し、概略形状の領域に入っているときにのみ、携帯電話端末100の位置が詳細形状の領域に入っているか否かを判定しているので、携帯電話端末100が通信禁止区域から離間している限り、概略形状の領域に入っているか否かの判定だけで済み、この判定処理の負荷を低く抑えることができる。

【0056】尚、本実施形態では、携帯電話端末100の通信動作を一旦停止させた後、携帯電話端末100の位置が通信禁止区域から出ると、通信動作を再開させているが、通信動作を再開させるための処理を省略し、通信動作を利用者の操作により再開させても良い。この場合は、通信禁止区域を携帯電話端末100に通知する必要がなくなる。

【0057】また、通信禁止区域の概略形状として、詳細形状に外接する長方形を例示したが、詳細形状に外接する円形等、他の形状を適用しても構わない。

【0058】図13は、本発明の携帯電話システムの第2実施形態を示すブロック図である。本実施形態の携帯電話端末100Aは、通信機能停止再開指示部107、表示部108、及びリンガー109を図1の携帯電話端末100に付設してなる。

【0059】通信機能停止再開指示部107は、無線通信部106の動作の停止や動作の再開を指示するものである。例えば、通信機能停止再開指示部107として、機能キーと電源キーを適用することができる。これらのキーを同時に押すと、無線通信部106の動作の停止が指示され、各キーを再び同時に押すと、動作の再開が指示される。この指示に応答して制御部103は、無線通信部106の動作を停止させたり、動作を再開させる。尚、1つのキーを押している間に応じて、無線通信部106の動作の停止及び再開を指示したり、動作の停止及び再開を指示するための格別のキーを設けても良い。

【0060】表示部108は、制御部103によって制御され、無線通信部106の動作の停止及び再開を警告するものである。この表示部108として、例えば文字や図形を表示するLCDディスプレイを適用することができる。また、少なくとも1つのLEDを適用して、LEDを点灯や点滅させても良い。

【0061】リンガー109は、制御部103によって制御され、着信音や警告音を発するブザーである。リンガー109としては、携帯電話端末100Aを抱の中に

入れておいても、その音を聞くことができる程度の音量のものが望ましい。尚、通話用のイヤーピースをリンガーとして併用しても構わない。

【0062】本実施形態の携帯電話システムにおいて、通信禁止区域は、準禁止領域、及び準禁止領域に包含される完全禁止領域からなる。例えば、準禁止領域は、第1実施形態の通信禁止区域の概略形状の領域に相当し、また完全禁止領域は、第1実施形態の通信禁止区域の詳細形状の領域に相当する。尚、準禁止領域と完全禁止領域の関係が概略形状と詳細形状の関係に対応しなくとも、完全禁止領域が準禁止領域に包含されていれば良い。

【0063】本実施形態では、携帯通信端末100Aが通信禁止区域に入ると、表示部108やリンガー109によって通信動作の停止を促す旨を報知する。この報知に応答して、通信機能停止再開指示部107に対する利用者の操作により、通信動作の停止が指示されると、無線通信部106の動作を停止する。また、携帯通信端末100Aが完全禁止領域に入ると、利用者の指示が無くとも、無線通信部106の動作を停止する。そして、携帯通信端末100Aが準禁止領域から出ると、表示部108やリンガー109による報知を停止したり、無線通信部106の動作を再開する。

【0064】本実施形態では、第1実施形態と同様の手順で、つまり図7のフローチャートに従って、携帯電話端末100Aが通信禁止区域に入っているか否かを判定する。また、第1実施形態と同様に、図8及び図9に示す通信禁止命令を携帯電話制御局300から携帯電話端末100Aへと通知し、図10に示す通信禁止区域を携帯電話端末100Aの通信禁止区域記憶部104に記憶する。

【0065】この後、携帯電話端末100Aでは、図14に示すフローチャートに従って、通信動作の停止を促す旨を報知したり、無線通信部106の動作を停止する。

【0066】まず、携帯電話端末100Aの制御部103は、基地局からの通信禁止命令を入力すると、通信禁止命令に含まれる通信禁止区域を通信禁止区域記憶部104に記憶し（ステップS401）、表示部108及びリンガー109を起動して、通信動作の停止を促す旨を報知する（ステップS402）。

【0067】引き続いで、制御部103は、通信機能停止再開指示部107に対する利用者の操作により、通信動作の停止が指示されか否かを判定する（ステップS403）。ここで、通信動作の停止が指示されれば（ステップS403で「Yes」）、制御部103は、表示部108及びリンガー109による報知を停止させ（ステップS404）、無線通信部106の動作を完全に停止させる（ステップS405）。これにより、携帯電話端末100Aからの電波の輻射が阻止される。

【0068】また、通信動作の停止が指示されなければ

（ステップS403で「No」）、制御部103は、GPS受信部102からの携帯電話端末100Aの位置の通知を待機する（ステップS406及びステップS407で「No」）。そして、位置を通知されると（ステップS407で「Yes」）、制御部103は、通信禁止区域の概略形状の領域（準禁止領域）を通信禁止区域記憶部104から読み出し、携帯電話端末100Aの位置が概略形状の領域に入るか否かを判定する（ステップS408）。

10 【0069】携帯電話端末100Aの位置が概略形状の領域に入れば（ステップS408で「Yes」）、制御部103は、詳細形状の各頂点の緯度及び経度を通信禁止区域記憶部104から読み出し（ステップS409）、各頂点を結んでなる詳細形状の領域（完全禁止領域）に、携帯電話端末100Aの位置が入るか否かを判定する（ステップS410）。そして、詳細形状の領域に入れば（ステップS410で「Yes」）、制御部103は、表示部108及びリンガー109による報知を停止させ（ステップS404）、無線通信部106の動作を完全に停止させる（ステップS405）。

【0070】また、携帯電話端末100Aの位置が詳細形状の領域に一度も入ることなく、概略形状の領域から出ると（ステップS408で「No」）、制御部103は、表示部108及びリンガー109による報知を停止させ（ステップS411）、通信禁止区域記憶部104内の通信禁止区域を消去する（ステップS412）。そして、制御部103は、携帯電話端末100Aの位置及び自己の端末IDを送信する（ステップS413）。

【0071】従って、携帯電話端末100Aが準禁止領域に入っても、完全禁止領域に入らなければ、通信動作が停止されずに、通信動作の停止を促す旨が報知されるだけで済む。また、携帯電話端末100Aが完全禁止領域に入ったり、通信動作の停止が指示されると、通信動作が停止される。

【0072】図15は、携帯電話端末100Aによる通信を再開するための処理を示すフローチャートである。

【0073】携帯電話端末100Aの制御部103は、GPS受信部102からの位置の通知を待機しており（ステップS501及びステップS502で「No」）、位置を通知されると（ステップS502で「Yes」）、通信禁止区域の概略形状の領域（準禁止領域）を通信禁止区域記憶部104から読み出し、携帯電話端末100Aの位置が概略形状の領域に入るか否かを判定する（ステップS503）。ここで、概略形状の領域に入れば（ステップS503で「No」）、ステップS501に戻る。

【0074】また、概略形状の領域に入らなければ（ステップS503で「Yes」）、制御部103は、通信禁止区域記憶部104内の通信禁止区域を消去し、無線通信部106の動作を再開させ、携帯電話端末100A

からの発信を可能にする（ステップS504）。そして、制御部303は、携帯電話端末100Aの位置及び自己の端末IDを送信する（ステップS505）。この携帯電話端末100Aの位置及び端末IDは、基地局200で受信され、基地局IDと共に携帯電話制御局300に通知され、ここに登録される。これにより、携帯電話端末100Aへの着信の通知が可能になる。

【0075】図16は、本発明の携帯電話システムの第3実施形態を示すブロック図である。本実施形態の携帯電話制御局300Aは、2つの通信禁止区域データベース304A、304B、リアルタイムクロック306、及び制御部302内の通信禁止区域データベース切替部3021を備えている。

【0076】各通信禁止区域データベース304A、304Bの登録内容は、相互に異なる。例えば、一方の通信禁止区域データベース304Aには、通信禁止区域a、通信禁止区域b、通信禁止区域c、及び通信禁止区域dが登録され、他方の通信禁止区域データベース304Bには、通信禁止区域a、通信禁止区域c、及び通信禁止区域eが登録されている。

【0077】リアルタイムクロック306は、例えば1970年1月1日午前0時という特定の日時からの経過時間を秒単位で計数するカウンタである。

【0078】制御部302は、リアルタイムクロック306による計数値を1日の秒数（ $86,400 = 24 \times 60 \times 60$ ）で割り、この商を7で割った余りを求め、この余りに基づいて、1週間の曜日を求める。そして、制御部302の通信禁止区域データベース切替部3021は、曜日に応じて、各通信禁止区域データベース304A、304Bのいずれかを選択する。

【0079】図17は、曜日に応じて、各通信禁止区域データベース304A、304Bのいずれかを選択するための処理を示すフローチャートである。

【0080】制御部302は、リアルタイムクロック306による計数値を用いて、先に述べた手順で曜日を求め（ステップS601）、この曜日が土曜日又は日曜日であるか否かを判定する（ステップS602）。そして、土曜日又は日曜日でなければ（ステップS602で「No」）、制御部302は、通信禁止区域データベース304Aを選択する（ステップS603）。また、土曜日又は日曜日であれば（ステップS602で「Yes」）、制御部302は、通信禁止区域データベース304Bを選択する（ステップS604）。

【0081】こうして通信禁止区域データベースを選択した後は、第1及び第2実施形態で説明した様に、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に入るか否が判定され、通信禁止区域に入れば、携帯電話端末の通信動作を停止したり、通信動作の停止を促す旨を報知する。例えば、通信禁止区域が学校であれば、この通信禁止区域を通信禁止区域データベース304Aのみに登録しておく。こ

れにより、月曜日から金曜日までは、通信禁止区域データベース304Aが選択されて、学校が通信禁止区域となり、また土曜日と日曜日は、通信禁止区域データベース304Bが選択されて、学校が通信禁止区域とならずに済む。

【0082】尚、曜日ばかりでなく、他の条件に応じて、各通信禁止区域データベース304A、304Bを切り替え、所定の通信禁止区域を設定しても良い。例えば、試験日等の特定の日にのみ、通信禁止区域を設定しても良い。あるいは、祝日や時間帯に応じて、通信禁止区域を設定しても良く、通勤ラッシュの時間帯に、駅を通信禁止区域として設定すれば、人が密集する時間と場所において、携帯電話端末からの電波の輻射を阻止することができる。更に、通信方式や通信周波数帯域により携帯電話端末の出力が異なる場合は、通信方式や通信周波数帯域に応じて、通信禁止区域を設定しても良い。また、複数の通信禁止区域データベースを設けておけば、参照されていない方の通信禁止区域データベースの更新を容易に行うことができる。

【0083】尚、本発明は、上記各実施形態に限定されるものでなく、特許請求の範囲を逸脱しない程度に変形することができる。

【0084】

【発明の効果】以上説明した様に本発明によれば、携帯電話端末から携帯電話制御局へと、携帯電話端末の位置を通知し、携帯電話制御局側で、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に入るか否かを判定し、通信禁止区域に入ると、通信禁止命令を携帯電話端末に通知している。携帯電話端末は、通信禁止命令を受信すると、無線通信を停止する。こうして無線通信を停止した後には、発着信及び通話を行うことができず、携帯電話端末から電波が輻射されることはない。

【0085】また、本発明によれば、通信禁止命令によって通信禁止区域が示されているので、携帯電話端末は、通信の停止と同時に、通信禁止区域を得ることができ、携帯電話端末から電波を輻射することなく、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に入っているか否かを監視することができる。そして、携帯電話端末の位置が通信禁止区域から出たときに、無線通信を直ちに再開することができ、着信の通知を確実に受けることができる。また、多数の通信禁止区域を携帯電話端末側で記憶しておく必要がない。

【0086】更に、本発明によれば、携帯電話端末は、通信禁止命令を受信すると、無線通信を停止するのではなく、携帯電話端末の無線通信の停止を促す旨を報知する。携帯電話端末の利用者は、この報知に応じて、無線通信を停止させるための操作を行う。これにより、携帯電話端末から電波が輻射されずに済む。また、操作を行わない限り、無線通信が停止されないので、例えば携帯電話端末の検出位置に誤差があって、携帯電話端末の位

置が通信禁止区域に実際に入っていないにもかかわらず、報知がなされたときには、利用者の意志により、通信を継続することができる。

【0087】また、本発明によれば、携帯電話端末の位置が通信禁止区域から出たときに、無線通信の再開を促す旨を報知している。この場合は、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に実際に入っているにもかかわらず、報知がなされたときには、利用者の意志により、通信の再開を差し控えることができる。

【0088】更に、本発明によれば、通信禁止区域は、概略形状及び詳細形状からなる。通信禁止区域の詳細形状が複雑な場合は、携帯電話端末の位置が通信禁止区域の詳細形状に入るか否かの判定処理が大きな負荷となるので、携帯電話端末の位置が通信禁止区域の概略形状に入るか否かの判定を行ってから、詳細形状に入るか否かの判定を行うことにより、負荷を低減させ、処理の高速化を図ることができる。

【0089】また、本発明によれば、携帯電話端末から携帯電話制御局へと、携帯電話端末の位置を通知し、携帯電話制御局側で、携帯電話端末の位置が通信禁止区域に入るか否かを判定し、通信禁止区域に入ると、完全禁止領域及び準禁止領域を示す通信禁止命令を携帯電話端末に通知している。携帯電話端末は、携帯電話端末の位置が準禁止領域に入つていれば、携帯電話端末の無線通信の停止を促す旨を報知し、携帯電話端末の位置が完全禁止領域に入つていれば、携帯電話端末の無線通信を停止している。こうして無線通信を停止した後には、携帯電話端末から電波が輻射されることはない。また、無線通信の停止を促す旨を報知してから、携帯電話端末の無線通信を停止するという段階的な手順により、利用者へのサービスを向上させることができる。

【0090】更に、本発明によれば、通信禁止区域を登録した複数種類のデータベースを備え、これらのデータベースを切り替えて用いている。例えば、複数種類のデータベースを日時に応じて使い分ける。これにより、月曜日から金曜日までは公共施設であつて、かつ土曜日及び日曜日は公共施設ではない場所において、月曜日から金曜日までの間のみ、携帯電話端末からの電波の輻射を禁止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の携帯電話システムの第1実施形態を示すブロック図である。

【図2】図1の携帯電話制御局を示すブロック図である。

【図3】図2の携帯電話制御局の端末データベースの構成を示す図である。

【図4】通信禁止区域の詳細形状及び概略形状を示す図

である。

【図5】詳細形状を格納する頂点テーブルの構成を示す図である。

【図6】概略形状を格納する区域テーブルの構成を示す図である。

【図7】携帯電話端末が通信禁止区域に入っているか否かを判定するための処理を示すフローチャートである。

【図8】通信禁止命令の構成を示す図である。

【図9】通信禁止命令の具体例を示す図である。

10 【図10】通信禁止区域のデータを示す図である。

【図11】図1の携帯電話端末による通信禁止命令を受信したときの処理を示すフローチャートである。

【図12】図1の携帯電話端末による通信を再開するための処理を示すフローチャートである。

【図13】本発明の携帯電話システムの第2実施形態を示すブロック図である。

【図14】図13の携帯電話端末による通信禁止命令を受信したときの処理を示すフローチャートである。

20 【図15】図13の携帯電話端末による通信を再開するための処理を示すフローチャートである。

【図16】本発明の携帯電話システムの第3実施形態を示すブロック図である。

【図17】図16の携帯電話制御局による処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

100, 100A 携帯電話端末

101 GPSアンテナ

102 GPS受信部

103 制御部

30 104 通信禁止区域記憶部

105 送受信アンテナ

106 無線通信部

107 通信機能停止再開指示部

108 表示部

109 リンガー

200 基地局

300, 300A 携帯電話制御局

301 通信部

302 制御部

40 303 端末データベース

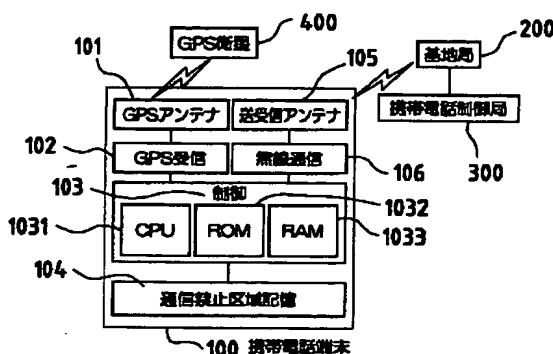
304, 304A, 304B 通信禁止区域データベース

305 記憶部

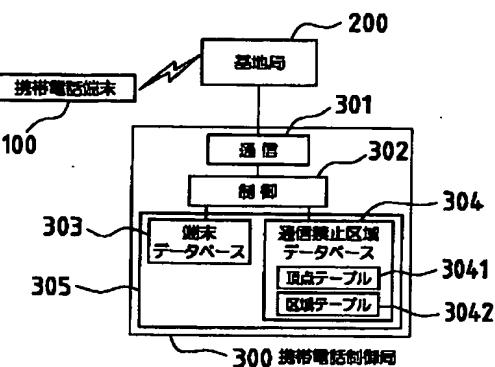
306 リアルタイムクロック

400 GPS衛星

【図1】



【図2】



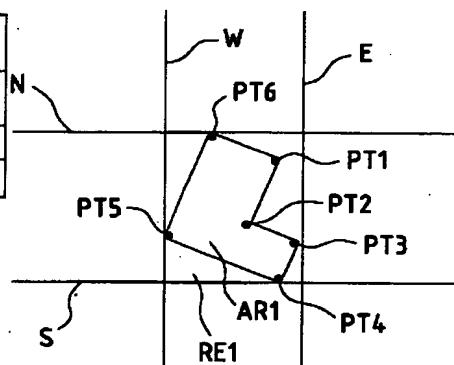
【図3】

端末ID 4byte	緯度 9byte	経度 11byte	基地局ID 4byte
⋮	⋮	⋮	⋮
1fBa73cl	3444.500N	13521.5000E	FFFF4b35
⋮	⋮	⋮	⋮

【図5】

緯度	経度
⋮	⋮
3444.075N	13521.0750E
3444.040N	13521.0550E
3444.030N	13522.0000E
3444.000N	13521.0000E
3444.035N	13521.0000E
3445.000N	13521.0333E
⋮	⋮

【図4】



【図6】

N 8byte	S 8byte	W 11byte	E 11byte	頂点PN 1byte	先頭頂点GPS 4byte
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
3448.000N	3444.000N	13521.0000E	13522.0000E	6	PT1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

RE1 が示されている。

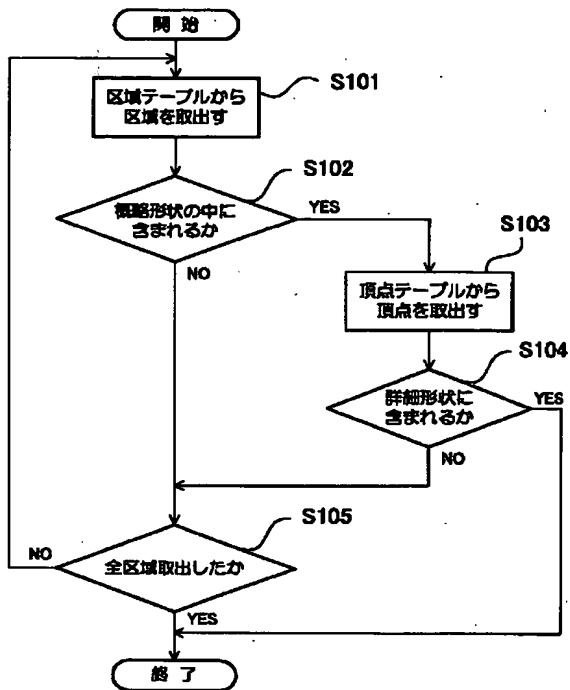
【図9】

999	173
FFFF4b35	1fBa73cl
3445.000N	3444.000N
13521.0000E	13522.0000E
6	
3444.075N	13521.0750E
3444.040N	13521.0550E
3444.030N	13522.0000E
3444.000N	13521.0000E
3444.035N	13521.0000E
3445.000N	13521.0333E

【図10】

N 8byte 3448.000N	S 8byte 3444.000N	W 11byte 13521.0000E	E 11byte 13522.0000E
頂点数 1byte 6			
PT1緯度 8byte 3444.075N	PT1経度 11byte 13521.0750E	PT2緯度 8byte 3444.040N	PT2経度 11byte 13521.0550E
PT3緯度 8byte 3444.030N	PT3経度 11byte 13522.0000E	PT4緯度 8byte 3444.000N	PT4経度 11byte 13521.0000E
PT5緯度 8byte 3444.035N	PT5経度 11byte 13521.0000E	PT6緯度 8byte 3445.000N	PT6経度 11byte 13521.0333E

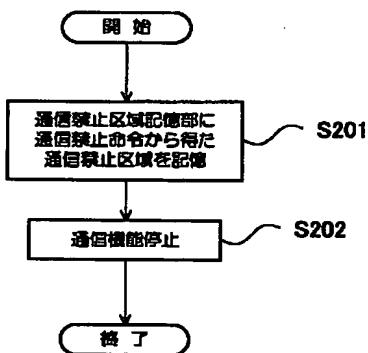
【図7】



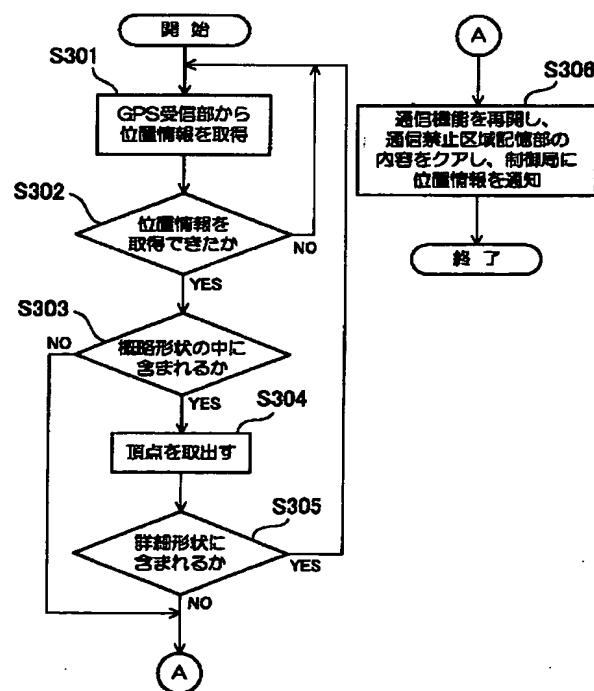
【図8】

命令ID 2byte	命令データサイズ 2byte
基地局ID 4byte	端末ID 4byte
N 8byte	S 8byte
頂点数 1byte	W 11byte
PT1緯度 9byte	PT1経度 11byte
⋮	⋮
PTn緯度 9byte	PTn経度 11byte

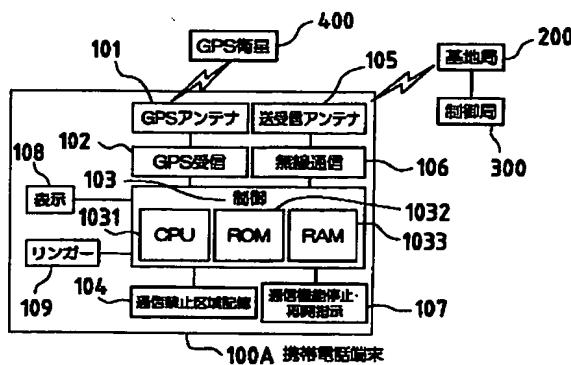
【図11】



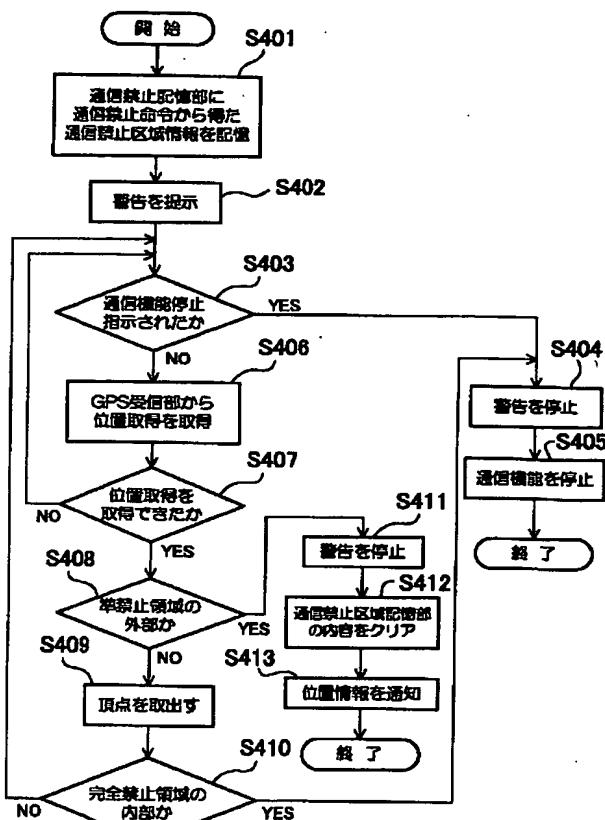
【図12】



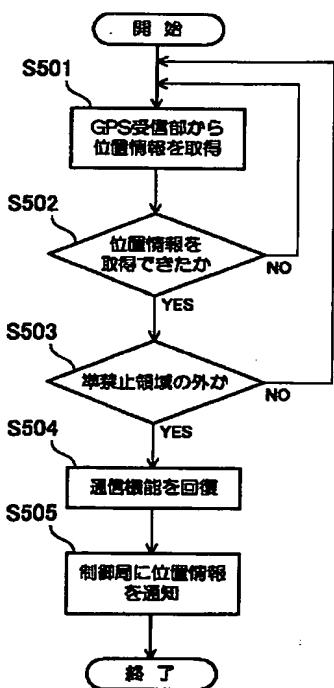
【図13】



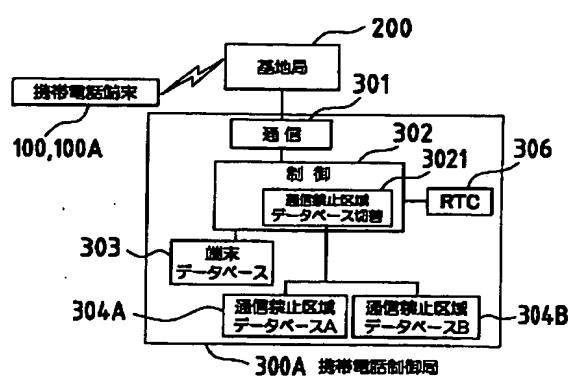
【図14】



【図15】



【図16】



【図17】

